

Abordaje de la Accesibilidad Web en la formación de Recursos Humanos

Sonia I. Mariño, Pedro L. Alfonzo, Maria V. Godoy

Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura.

9 de Julio N° 1449. 3400. Corrientes. Argentina. Universidad Nacional del Nordeste.

simarinio@yahoo.com, plalfonzo@hotmail.com, mvgodoy@exa.unne.edu.ar

Resumen

La Accesibilidad Web es un tema de connotación social de la Ingeniería del Software. Derivado de los trabajos de I+D+i, se diseñó un modelo para apoyar la formación de recursos humanos centrado en la Accesibilidad Web, que articula actividades de investigación, docencia y transferencia. Los resultados obtenidos de actividades de I+D son los insumos que orientan la formulación de propuestas de enseñanza, divulgación y transferencia de conocimiento para aportar al acceso universal de los contenidos en la sociedad del siglo XXI.

Palabras clave: Accesibilidad Web, formación de recursos humanos, enseñanza, transferencia de conocimientos

Introducción

La Formación de recursos humanos en la disciplina Informática es un compromiso que asumen las universidades, el estado, las empresas y distintas organizaciones, en un intento de estudiar, analizar y determinar aquellos mecanismos de promoción y aseguramiento de la calidad.

Por ejemplo CESSI (2015) expresa su apoyo a aquellas iniciativas institucionales que permiten mejorar la formación profesional y la inserción laboral del sector de software.

La RedUNCI (2008) manifiesta que “las Universidades desean reforzar” (...) “la formación de recursos humanos con capacidad de innovación, especialmente para que las empresas puedan incorporar un alto valor agregado en sus productos y competir en el mercado globalizado”.

Por otra parte, la RedUNCI (2014) trabaja en la definición de estándares curriculares, que son evaluados y adoptados según diversos trayectos de formación que definen el perfil del graduado en la disciplina.

En el terminal correspondiente a la carrera Licenciatura en Sistemas de Información, un tema del área cuestiones sociales y profesionales en los estándares 2014-2015 (RedUNCI, 2015), es la Accesibilidad.

Por ello, se trata la Accesibilidad Web (AW). Esta aborda el diseño y desarrollo de productos software que aseguren un acceso universal a los contenidos disponibles en la Web, independientemente del hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios.

En los últimos años, la Accesibilidad Web en varios países del mundo se ha convertido en una preocupación, dado que atañe directamente a la posibilidad de acceso de los ciudadanos a la información, comunicación y servicios (públicos y privados) ofrecidos a través de la Web.

Lo expuesto, originó la Iniciativa de Accesibilidad Web, conocida como Web Accessibility Initiative (WAI, 2004), actividad desarrollada por el W3C (2015), cuyo objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad, instaurando pautas y mejorando las herramientas para su evaluación y reparación. Una de sus misiones es concientizar respecto a la importancia del diseño accesible de páginas Web (GBAW, 2008).

Es así como el consorcio W3C ha desarrollado recomendaciones, denominadas las Directrices de Accesibilidad al Contenido Web, versión 1.0 (WCAG, 1999) y versión 2.0 (WCAG, 2008). Son consideradas como normas de facto y citadas como referencia obligada en la mayoría de las legislaciones sobre Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de todo el mundo.

En Rodríguez Fuentes y García Guzmán (2010) se indica la responsabilidad de los medios que emiten la información para asegurar su accesibilidad a las personas. En este sentido, uno de los temas objeto de estudio por parte de diversos organismos mundiales es la AW. Entre las que se mencionan las acciones realizadas por el W3C (2015), la ISO, la Fundación Sidar (2015), el Centro de Investigación y Desarrollo de Adaptaciones Tiflotécnicas (CIDAT), promovido por ONCE.

En relación a los aspectos legales, a nivel mundial se han promulgado diversas normativas. En Argentina, se ha promulgado la Ley N° 26653 (InfoLEG, 2010), Accesibilidad de la información en las páginas web, en noviembre de 2010 y se aprobó su reglamentación en el año 2013 (InfoLEG, 2013). El texto de la Ley en su Artículo 1°, establece: “El Estado nacional, entiéndanse los tres poderes que lo constituyen, sus organismos descentralizados o autárquicos, los entes públicos no estatales, las empresas del Estado y las empresas privadas concesionarias de servicios públicos, empresas prestadoras o contratistas de bienes y servicios, deberán respetar en los diseños de sus páginas Web las normas y requisitos sobre accesibilidad de la información que faciliten el acceso a sus contenidos, a todas las personas con discapacidad con el objeto de garantizarles la igualdad real de oportunidades y trato, evitando así todo tipo de discriminación”.

En las universidades argentinas esta temática está siendo abordada, tal como se menciona en Acevedo et al. (2013); Díaz et al. (2012); Díaz

et al. (2011a); Díaz et al. (2011b); Fernández Vasquez et al. (2012); Fernandez Vasquez et al. (2013); Mariño et al. (2012a); Mariño et al. (2013); Martín et al. (2012); Martín et al. (2013); Miranda et al. (2013); Mazalu et al. (2013); Toledo et al. (2012); Trigueros et al. (2012); Russo et al. (2014); Hanari (2011); Varas et al. (2015).

La Ingeniería del Software (IS) es una disciplina de la Ingeniería cuya meta es el desarrollo costeable de sistemas software (IEEE, 1990). Comprende todos los aspectos de la producción software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta su mantenimiento mientras éste se emplea.

Para Pressman (2010), en la IS existen tres elementos claves: i) los métodos, ii) las herramientas y iii) los procedimientos. Estos elementos facilitan el control del proceso de construcción de software y brindan a los desarrolladores las bases de la calidad de una forma productiva. Una de las principales áreas de estudio e investigación de la IS, es la calidad del software (IEEE, 1990; Pressman, 2010), siendo la AW uno de sus criterios.

En el desarrollo software se deben contemplar numerosos factores, especialmente los relacionados con la calidad, siendo un aspecto la accesibilidad a los contenidos web.

Siguiendo lo expuesto por (ISO / IEC 40500:2012) ISO (2012), las discapacidades se refieren a la visión, audición, problemas de aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitaciones de movimiento, entre otras. Una Web accesible significa que personas con algún tipo de discapacidad podrán hacer uso de ésta. En concreto, se refieren a un diseño web que permita que todos puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la Web, aportando a su vez contenidos (WAI, 2004). La mejora de AW impactaría sobre muchos tipos de discapacidades, incluyendo problemas visuales, auditivos, físicos, cognitivos, neurológicos y del habla, entre otros.

Por otra parte, la AW puede contemplarse desde la Ingeniería de Requerimientos. En la determinación de la calidad de un producto software, el rol del usuario final es importante, dado que un sistema de calidad debe satisfacer los requerimientos funcionales y no funcionales del cliente.

Una aplicación puede cumplir todos los requisitos funcionales definidos por el cliente, pero si este sistema es difícil de utilizar el desarrollo puede convertirse en un auténtico fracaso. En Mariño et al. (2012a) se abordó la AW como un requerimiento no funcional.

Se coincide con Sommerville y Sawyer (2005), en que el uso de estándares en etapas tempranas del proceso de construcción de sitios web representa una manera de iniciar un proyecto innovador de desarrollo de software de calidad.

Por otra parte, la propuesta desplegada en el presente trabajo permite ampliar la categoría “métodos y aplicaciones prácticas” propuesta en Barchini y Sosa (2004).

Metodología

En el marco del proyecto de I+D+i, se abordan distintas estrategias orientadas a la producción y transferencia de conocimiento.

En este trabajo, la metodología adoptada constó de las siguientes fases:

- Identificación del tratamiento de la AW en la propuesta curricular 2014-2015 (RedUNCI, 2015).
- Selección de literatura específica: incluyendo aspectos teóricos, metodológicos e instrumentales referentes de AW.
- Recopilación de producciones generadas por el equipo referentes a actividades de I+D, dirección de tesis, abordaje de la AW en asignaturas de la carrera, productos tecnológicos que incorporan la AW en

las etapas de diseño, desarrollo y evaluación, privilegiando en todas ellas la formación de recursos humanos.

- Sistematización de la información relevada y análisis de los resultados.
- Elaboración de una propuesta modelizadora enfatizando en la formación de RRHH en AW.

Se utilizó como fuente primaria de datos la información obtenida de publicaciones, informes y documentos generados por el equipo de I+D que trata el tema.

Resultados

Las funciones esenciales de la Universidad son aquellas inherentes a la docencia, la extensión, la investigación y la transferencia de conocimiento. Enmarcado en el rol de las Universidades, según la RedUNCI (2008) este trabajo aporta en: i) Generar profesionales de calidad, con conocimientos actualizados y capacidad de Innovación; ii) Integrar conocimientos con los sectores productivos y ofrecer mecanismos de actualización profesional y Especializaciones orientadas a la demanda

Se expone el diseño de un modelo que ilustra los resultados logrados a partir de diversas actividades que vinculan la I+D, la docencia, la transferencia de conocimiento, en donde la formación de recursos humanos (RRHH) es central y transversal a todas ellas (Figura 1) siendo el eje de la indagación y la aplicación la AW.

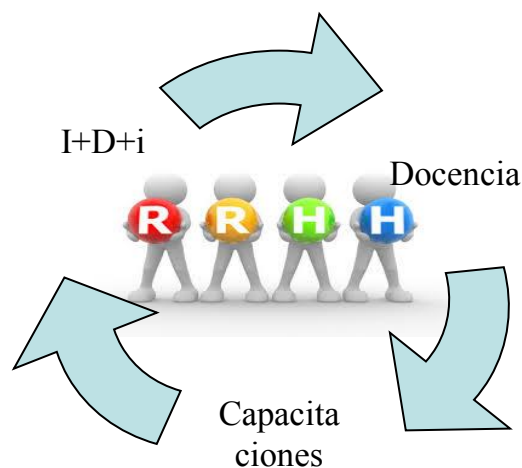


Figura 1. Modelo de integración docencia, investigación y transferencia de conocimiento.

Accesibilidad Web en actividades de I+D

Se han diseñado y desarrollado plantillas para relevar principios y criterios aplicados según la WCAG 1.0 (WCAG, 1999) y WCAG 2.0 (WCAG, 2008).

Se realizaron indagaciones, los análisis permitieron determinar el nivel de uso de estándares de AW en diversos dominios del conocimiento como se detalla en Acevedo et al. (2013); Alfonzo et al. (2014a); Alfonzo et al. (2014b); Duarte et al. (2015); Fernandez Vasquez et al. (2012); Fernandez Vasquez et al. (2013); Mariño et al. (2013); Mariño et al. (2014a); Mariño et al. (2014b); Mariño et al. (2014c); Mariño et al. (2014d) y Sappa Figueroa et al. (2014).

Otra línea de trabajos se enfocó en la evaluación de sitios y plataformas Open Source como los mencionados en Mariño et al. (2014a); Mariño et al. (2014c); Mariño et al. (2014d) y Mariño et al. (2013). Además, se ha vinculado la AW con la evolución del software al aplicar el mantenimiento correctivo para eliminar el código erróneo en las plataformas analizadas (Casaro et al., 2015).

Como trabajos futuros se pretende continuar el proceso de evaluación, aplicando los procedimientos de evaluación y análisis de diversos módulos de las plataformas y los sitios, utilizando distintos navegadores y dispositivos.

Lo expuesto se vincularía con actividades de transferencia dado que la información generada podría ser difundida hacia la comunidad de desarrolladores informáticos, ilustrando la transmisión de conocimiento desde la Universidad a la empresa y la sociedad. Por otra parte, desde la Universidad una actividad de responsabilidad social y formativa es la promoción de la implementación de las pautas de la W3C concernientes a la accesibilidad, aportando al Sector de Servicios y Sistemas Informáticos.

Accesibilidad Web en Talleres de Programación

La asignatura Taller de Programación I, ubicada en el tercer año de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información, tiene entre sus objetivos ofrecer al alumno una visión completa de las tecnologías utilizadas en el desarrollo de aplicaciones web. Partiendo del diseño de páginas estáticas y de las tecnologías orientadas a la presentación (CSS, JavaScript) repasa tecnologías de cliente para mostrar luego tecnologías de programación para servidores, completando el recorrido con una visión general del acceso a base de datos a través de Internet. En el dictado de esta asignatura se incorporaron aspectos relacionados con la accesibilidad en etapa temprana del desarrollo de sitios web. Se mencionan actividades relacionadas con: el uso correcto de los códigos HTML y CSS; la adecuada utilización de las gramáticas formales para asegurar que los navegadores interpreten de manera correcta los contenidos; la comprobación automática del código a través de los servicios de validación suministrados por el W3C; la separación de la estructura del contenido, entre otras modificaciones tendientes a mejorar la calidad de los sitios y por consecuencia la AW.

Accesibilidad Web en trabajos finales de graduación

Las asignaturas Trabajo Final de Aplicación (TFA) y Proyecto Final de Carrera (PFC) son

los espacios curriculares donde se diseñan y desarrollan las tesinas para la obtención del título de grado: Licenciado en Sistemas de Información.

Siendo su objetivo: *"Integrar los conceptos de Sistemas de Información, Ingeniería de Software, Base de Datos, Programación, Sistemas Operativos y Redes, y los métodos computacionales abordados en asignaturas del plan de estudios orientados hacia la especificación, diseño y desarrollo de soluciones informáticas para las organizaciones o la realización de proyectos de I+D que contribuyan a la generación o transferencia de conocimientos en el campo de la Informática"*.

Desde el año 2010 se comenzó el abordaje de la temática considerando a las soluciones web como un aspecto clave y se fomentó su inclusión en proyectos de grado de los alumnos a partir del año 2014.

Además, en la temática, se desarrollaron trabajos de graduación desde el año 2010 y se concretó la defensa de cinco (5) de ellos (Acevedo, 2010; Casaro, 2014; Fernandez Vasquez, 2011; Gómez Solis, 2011; Sappa Figueroa, 2014).

Accesibilidad Web en la formación de RRHH de grado y posgrado

En la sociedad del conocimiento y desde ámbitos de la educación superior se promueve la formación de recursos humanos de grado y posgrado en la disciplina, a través de su inserción en proyectos de I+D+i. Además de adquirir prácticas que fortalecerán el desarrollo personal y profesional, les permite poner los conocimientos adquiridos al servicio de la sociedad.

Como se representó en la Figura 1, entre las actividades realizadas con investigadores, becarios de grado y posgrado de la SGCyT – UNNE, y becaria CIN, se mencionan: i) la revisión y profundización en métodos y herramientas de accesibilidad y su introducción en el diseño de sistemas de información (Alfonzo et al., 2014b; Mariño et al., 2014a; Mariño et al. (2014c; Mariño et al., 2012a; Sappa Figueroa et al., 2014) ii)

evaluación de la AW en sistemas gestores de contenidos y su modificación aplicando mantenimiento correctivo Mariño et al. (2014d); iii) vinculación de temas educativos y de accesibilidad web (Cavalieri, 2015; Duarte, 2014).

Accesibilidad Web en la formación continua

La formación continua es aquella que recibe una persona después de haber finalizado su formación inicial en una profesión, con el fin de ampliar o perfeccionar sus competencias profesionales (Pineda y Sarramona, 2006). En la propuesta que se expone, se materializó en el asesoramiento en la temática, realización de una conferencia denominada “Accesibilidad Web: aspectos legales y técnicos” en el marco del Ciclo de conferencias organizadas por el Polo IT y la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Y la ejecución del curso “Accesibilidad en sistemas de información web”. Como consecuencia del curso, se realizó una producción con algunos participantes (Alfonzo et al., 2014a), que ilustra la continua interacción entre formación continua y formación de RRHH.

Conclusiones

El acceso universal a los contenidos puede tratarse desde diversas disciplinas. Se presentó el abordaje desde la Informática y especialmente cómo la AW presenta un enfoque que enfatiza el aporte de las TIC en la sociedad del conocimiento.

Se describieron los resultados logrados, tópico tratada inicialmente como una línea de trabajo en el marco de un proyecto de I+D. Progresivamente se avanzó desde el estudio e indagación en la temática, la formación de recursos humanos, la difusión en congresos, revistas; y en ámbitos de la Educación Superior, así como su inclusión en asignaturas de grado.

El desarrollo de las actividades del modelo refleja la retroalimentación y sinergia entre las mismas. A modo de ejemplo, el diseño y

preparación de un curso que incorporó a RRHH en formación también contribuyó a la adquisición, profundización y consolidación de habilidades y competencias relacionadas a la AW.

Lo expuesto se traduce en la generación de productos de calidad que inciden significativamente en un creciente número de “e-ciudadanos”, especialmente por el uso masivo de software desde Internet.

Se destacan como resultados susceptibles de transferencia:

- los conocimientos de los errores detectados en las plataformas Open Source evaluadas;
- los conocimiento de las pautas de la WCAG, sus métodos, herramientas y procesos de evaluación;
- los conocimiento y los productos derivados de un proceso de mantenimiento correctivo aplicados a los códigos de plataformas Open Source.

Referencias

- Acevedo, J. J. (2010). “Aplicativo para la Difusión de Estándares de Calidad de Desarrollo Web en el Ámbito Local”. Trabajo Final de Aplicación. Cerrera Licenciatura en Sistemas de Información. Prof. Orientador: Mariño, S. I, Godoy, M. V.
- Acevedo, J. J., Gómez Solis, L., Mariño, S. I., y Godoy, M. V. (2013). “A guidelines for evaluating web accessibility. Level A”. *Journal of Computer Science & Technology. JCS&T. Vol. 13, No. 2*, pp.76-83.
- Alfonzo, P., Mariño, S. I., Pioli, S. y Mendoza, M. (2014a). “Evaluación de la accesibilidad en sitios web de dos empresas de una provincia del nordeste argentino: una aproximación empírica”. *Revista Novatica. No. 227*, pp.62-67.
- Alfonzo, P., Mariño, S. I., Cavalieri, J. y Gómez Codutti, A. (2014b). “Accesibilidad web. Su abordaje en congresos Argentinos de informática en el periodo 2012-2013”. *Revista Novatica. No. 229*, pp. 102-105.
- Barchini G. y Sosa M. (2004). “La informática como disciplina científica. Ensayo de mapeo disciplinar”. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales. Año 1, Vol. 1, No. 2*, pp. 1-11.
- CESSI. (2015). Cámara de Empresas de Software y Servicios informáticos. Disponible en: <http://www.cessi.org.ar/>.
- Casaro, D. E. (2014). “Medición y evaluación de la calidad de dos sitios web bancarios”. Trabajo Final de Aplicación. Cerrera Licenciatura en Sistemas de Información. Prof. Orientador: Pedro Alfonzo.
- Casaro D., Alfonzo P., Mariño, S. y Godoy, M. (2015). “Mantenimiento Correctivo Aplicado a un Sitio Basado en Joomla. Una Propuesta Centrada en la Accesibilidad”. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software. Vol. 3. No. 2*, pp. 101-107.
- Cavalieri, J. I. (2015). Beca de Pre-grado: “Sistema informático como soporte al análisis de las pautas de accesibilidad al contenido Web”. Otorgado por UNNE. Período 2015-2016. Director: Alfonzo, P. Co-director: Mariño, S. I. Resol. 994/14 CS. UNNE.
- Díaz J., Banchoff, C. M., Harari I., Osorio M. A. y Amadeo, A. P. (2011a). “Accesibilidad Web en la Práctica Iniciativas Académicas en Informática”. Anales Simposio sobre la Sociedad de la Información 2011. 40° Jornadas Argentinas de Informática. Argentina.
- Díaz, F. J., Banchoff, C. M., Harari, I., Osorio, M. A. y Amadeo, A. P. (2011b). “Accesibilidad Web abierta a la comunidad: la primer Experiencia en la Facultad de Informática de la UNLP”. VII Congreso Argentino de Ciencias de

- la Computación. CACIC 2012, Argentina.
- Díaz, J., Harari, I. y Amadeo, A. P. (2012). "Propuesta sobre aprender enseñando: desarrollo de un curso a distancia sobre Accesibilidad Web en manos de alumnos2. VII Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología. TE&ET 2012, Argentina.
- Duarte P. (2014). Beca de Pre-grado: "GC y educación: Un modelo de sistema de información fundamentado en la accesibilidad web". Otorgada por FaCENA-UNNE. Período 2014-2015. Director. Mariño, S. I. Co-Director: Alfonzo, P. Resol. 0936/14 CD FaCENA.
- Duarte P., Mariño S. I., Alfonzo, P. L. y Godoy M. V. (2015). "Evaluación de la accesibilidad en software generado por un entorno de desarrollo integrado". *Técnica Administrativa*. Vol. 14, No. 1.
- Fernández Vázquez, A. (2011). "Aplicativo para la difusión de Normas de accesibilidad Web en el ámbito local". Trabajo Final de Aplicación. Cerrera Licenciatura en Sistemas de Información. Prof. Orientador: Mariño, S. I, Godoy, M. V.
- Fernández Vázquez, A., Acevedo, J. J., Mariño, S. I., Godoy, M. V. y Alfonzo, P. L. (2012). "Comunicación y accesibilidad en sitios web municipales de la región del Nordeste Argentino, su evaluación mediante validadores automáticos". *Question*. Vol. 1. No. 35, pp. 259-269.
- Fernández Vázquez, A., Acevedo, J. J., Mariño, S. I., Godoy, M. V. y Alfonzo, P. (2013). "Medición de la accesibilidad en dos sitios web municipales de las provincias de Corrientes y Chaco, Argentina". *Telematique*. Vol. 12. No.1, pp. 62-71.
- Fundación Sidar. (2015). "Fundación Sidar - Acceso Universal". Disponible en: <http://www.sidar.org/>.
- GBAW (2008). "Guía Breve de Accesibilidad Web". Disponible en: <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/Accesibilidad>.
- Gómez Solís, L. I. (2011). "Estudio de la accesibilidad web en sitios educativos del NEA". Trabajo Final de Aplicación. Cerrera Licenciatura en Sistemas de Información. Prof. Orientador: Mariño, S. I, Godoy, M. V.
- Hanari, I. (2011). "Propuesta sobre aprender enseñando: desarrollo de un curso a distancia sobre Accesibilidad Web en manos de alumnos". Especialista en Docencia Universitaria, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19652>.
- IEEE (1990). IEEE STD 610-1990. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.
- InfoLEG (2010). "Aprobación de la Reglamentación de la Ley N° 26.653". Disponible en: <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/175000-179999/175694/norma.htm>.
- InfoLEG (2013). "Aprobación de la Reglamentación de la Ley N° 26.653". Disponible en: <http://infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/210000-214999/210143/norma.htm>
- ISO. "Organización Internacional para la Estandarización". Disponible en: <http://www.iso.org/iso/home.html>.
- ISO (2012). ISO/IEC 40500:2012. "Information technology - W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0". Disponible en: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=58625.
- Mariño, S. I., Godoy, M. V., Alfonzo, P. L., Acevedo, J. J., GomezSolis, L. y Fernández Vázquez, A. (2012a). "Accesibilidad en la definición de requerimientos no funcionales. Revisión de herramientas". *Revista Multiciencias*. Vol. 12. No. 3, pp. 305-312.

- Mariño, S. I., Alderete, R., Ferrari Alve, S., Primorac, C. R. y Godoy, M. V. (2013). "Evaluación de accesibilidad en sitios Web educativos basados en CMS". *Revista Digital Sociedad de la Información*. No. 39, pp. 1-12.
- Mariño, S. I., Alfonzo, P., Escalante, J., Alderete, R., Primorac, C., Godoy M. V. (2014a). "Accesibilidad Web en un sistema de administración académica desde dispositivos móviles". 43 JAIIO. Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa.
- Mariño, S. I., Godoy M. V., Alfonzo, P., Alderete, R., Escalante, J., Primorac, C. y Gómez Codutti, A. (2014b). "Pautas WCAG: métodos y herramientas en el análisis y desarrollo de sitios web". XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2014, Argentina
- Mariño, S. I., Escalante, J., Alderete, R., Alfonzo, P. y Godoy M. V. (2014c). "Análisis de pautas WCAG 2.0 aplicadas en un sistema de administración académica para la Educación Superior". IX Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología. TE&ET 2014, Argentina.
- Mariño, S. I., Alfonzo, P., GomezCodutti, A. y Godoy M. V., (2014d). "Automatic evaluation of WCAG 2.0 guidelines in a Drupal-based platform". *International Journal of Information Science and Intelligent System*. Vol. 4. No. 1, pp. 35-42.
- Martín, A., Gaetán, G., Saldaño, V., Miranda, G., Molina, S. y Pastrana, S. (2012). "Diseño y evaluación tempranos para priorizar la Accesibilidad en la WWW". In XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2012, Argentina.
- Martín, A. E., Gaetán, G., Saldaño, V. E., Miranda, G., Pastrana, S., Vilte, D. y Gómez Vega, E. (2013). "Técnicas y herramientas para desarrollo de sitios web accesibles". In XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2013, Argentina,
- Mazalu, R., Cechich, A. y Martín, A. (2013). "Evaluación de accesibilidad del contenido web utilizando agentes". XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2013, Argentina.
- Miranda, G., Martín, A., Mazalu, R., Gaetán, G. y Saldaño, V. E. (2013). "Agentes inteli-gentes para propiciar la accesibilidad web". In XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2013, Argentina.
- Toledo, G., González, A. y Malbrán, M. (2012). "Accesibilidad digital para usuarios con limitaciones visuales". Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología. TE&ET 2012, Argentina.
- Trigueros, D., Giulianelli, R., Rodríguez, P., Vera, P. y Fernández, V. (2012). "Sitio Web Móvil Universitario – Priorizando la Accesibilidad". In Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2012, Argentina.
- Rodríguez Fuentes, A. y García Guzmán, A. (2010). "Medios de comunicación y discapacidad. Entre la accesibilidad y la interactividad". *REVISTA ICONO14*. Vol. 8. No. 1, pp. 303-319.
- Pineda, P. y Sarrañana, J. (2006). "El nuevo modelo de formación continua en España: balance de un año de cambios". *Revista de Educación*. No. 341, pp. 705-736.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico*. Madrid: Pearson Education, S.A.
- RedUNCI (2008). Formación de Recursos Humanos en Informática. Documento de trabajo. Disponible en: <http://redunci.info.unlp.edu.ar/>
- RedUNCI (2014). Lineamientos curriculares. Documento de trabajo. Disponible en: <http://redunci.info.unlp.edu.ar/>
- RedUNCI (2015). Documento de recomendaciones curriculares.

- Disponibile en:
<http://redunci.info.unlp.edu.ar/>
- Russo, C., Sarobe, M., Saenz, M., Alonso, N., Pérez, Tessore, J., Cicerchia, B., Ado M, Ramon, H. (2014). "Calidad, Usabilidad y Accesibilidad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje". Anales XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
- Sappa Figueroa, M. (2014). Evaluación de accesibilidad en dos sitios bancarios. Trabajo Final de Aplicación. Cerrera Licenciatura en Sistemas de Información. Prof. Orientador: Pedro Alfonzo.
- Sappa Figueroa, M., Alfonzo, P., Mariño, S. I. y Godoy, M. V. (2014). "Evaluación de la Accesibilidad en dos Sitios Bancarios Nacionales Dependientes de la Administración Pública". *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*. Vol. 2. No. 3, pp. 144-148.
- Sommerville, I. y Sawyer, P. (2005). "Requirements Engineering, A good practice guide". Ed. John Wiley.
- Varas, V. D., Agüero, A. L., Guzmán, A. y Martínez, M. (2015). "Importancia y beneficios de la accesibilidad web para todos". X Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología (TE & ET) (Corrientes, 2015) p. 357-366, ISBN: 978-950-656-154-3.
- W3C (2016). "Consortio World Wide Web". Disponible en:
<http://www.w3c.es/Consortio/>
- WAI (2004). "Web Accessibility Initiative". Disponible en:
<http://www.w3c.es/traduccion/es/wai/intro/accessibility>.
- WCAG (1999). "Web Content Accessibility Guidelines 1.0". Disponible en:
<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>.
- WCAG (2008). "Web Content Accessibility Guidelines 2.0". Disponible en:
<http://www.w3.org/TR/WCAG20>.